

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-284631

(43)Date of publication of application : 15.10.1999

(51)Int.Cl. H04L 12/28

G06F 13/00

H04L 12/44

(21)Application number : 10-086725 (71)Applicant : TOSHIBA TEC CORP

(22)Date of filing : 31.03.1998 (72)Inventor : SUGIYAMA TOMONORI

(54) DATA TRANSMISSION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To securely perform data transmission while evading a wire break position without providing any special control means for evading the wire break position for each terminal.

SOLUTION: A control unit, when receiving data to be sent from a transmission source terminal to a transmission destination terminal from a tail-end terminal, stores the received data in a data area corresponding to the tail-end terminal in a tail-end terminal table. Then the control unit judges that the line is broken if no reception confirmation response is received from the transmission-destination terminal and sends one piece of received data to the tail-end terminal having no data stored in the data area of the tail-end terminal table. Consequently, the control unit when receiving a reception confirmation response from the transmission-destination terminal through another

tail-end terminal judges that the data from the transmission-source terminal has been received securely by the transmission-destination terminal while avoiding the wire-break position.

LEGAL STATUS [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JP0 and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the data transmission system which makes two or more set cable connection of the terminal which receives the data and transmits a confirmation-of-receipt response when self-addressed has data transmission, and performs data transmission mutually between each terminal One set only of a terminal and the connected terminal are used as an endmost part terminal among said each terminal, and the control unit connected by this endmost part terminal, the cable, or

wireless is formed. Said control unit The storage which an endmost part terminal is made to correspond and memorizes the data received from said endmost part terminal, The data transmission system which searches the endmost part terminal which was not able to receive data from the contents of said store, and is characterized by establishing the control means which transmits the same data as received data through the searched endmost part terminal when a confirmation-of-receipt response is able to be received [no] from endmost part terminals.

[Claim 2] In the data transmission system which makes two or more set cable connection of the terminal which receives the data and transmits a confirmation-of-receipt response when self-addressed has data transmission, and performs data transmission mutually between each terminal One set only of a terminal and the connected terminal are used as an endmost part terminal among said each terminal, and the control unit connected by this endmost part terminal, the cable, or wireless is formed. Said control unit The storage which prepared the 2nd table which memorizes the 1st table which an endmost part terminal is made to correspond and memorizes the data received from said endmost part terminal, the physical-connection condition between said each terminal, and an electrical installation condition, When a confirmation-of-receipt response is able to be received [no] from endmost part terminals, the endmost part terminal which was not able to receive data from the contents of said store is searched. The control means which performs control which receives the data from other endmost part terminals, and memorizes the right or wrong of an electrical installation condition on said 2nd table while transmitting the same data as received data through the searched endmost part terminal, The data transmission system characterized by establishing an open-circuit location specification means to pinpoint an open-circuit location from the contents of said 2nd table when data are memorized by said 1st table corresponding to all endmost part terminals.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the data transmission system whose data transmission avoids an open-circuit location and is possible in communication networks, such as for example, the inside of an office, and domestic.

[0002]

[Description of the Prior Art] Cable connection of two or more terminals is made, and JP,8-51452,A is known as what avoids an open-circuit location and performs data transmission certainly in the data transmission system which transmits data between each terminal. This prepares the routing table which memorizes path information, exchanges path information for each terminal periodically, is in each terminal, updates the path information on the routing table in the end of a local, avoids an open-circuit location using the path information memorized by routing table at the time of transmission of data, and performs data transmission.

[0003] Moreover, cable connection of two or more terminals is made, and JP,5-327722,A is known in the data transmission system which transmits data between each terminal, for example as what can specify between which terminals it became communication link impossible when communication link impossible arose by failure, open circuit, etc. A call means of each operating station by which this asks for an affirmative response the data transmission unit between two or more operating stations which transmit and receive data from the call command to each of other operating station with the directions from the outside among two or more operating stations, The response processing control means of each operating station which performs control which it judges [control] whether the affirmative response was received in predetermined time from each called operating station, and makes the result memorize, and the failure decision means of each operating station which judges failure of each operating station from the existence of the memorized affirmative response data are established.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the thing of JP,8-51452,A prepared routing table in each terminal, and since it had composition which exchanges path information for each terminal periodically, exists, and updates the path information on the routing table in the end of a local, it had the problem which a configuration and control of each terminal complicate. Moreover, since the thing of JP,5-327722,A must prepare a call means, a response processing control means, etc. in each terminal, and has the problem which a configuration and control of each terminal complicate and transmitted the affirmative response for fault detection, it will occupy a transmission line in the meantime, cannot perform original data transmission, and had the problem to which the transmission efficiency of data worsens.

[0005] Then, invention claim 1 and given in two does not need to establish the special control means for avoiding an open-circuit location to each terminal, therefore can simplify a system-wide configuration, and offers the data transmission system which avoids an open-circuit location and can moreover do data transmission certainly. Moreover, invention according to claim 2 can pinpoint an open-circuit location, without establishing the special control means for pinpointing an open-circuit location to each terminal further, can simplify a system-wide configuration also by this, and offers the data transmission system which can prevent that the transmission efficiency of data falls for open-circuit detection as much as possible.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In the data transmission system which makes two or more set cable connection of the terminal which receives the data and transmits a confirmation-of-receipt response, and performs data transmission mutually between each terminal when invention according to claim 1 has data transmission in self-addressed One set only of a terminal and the connected terminal are used as an endmost part terminal among each terminal, and the control unit connected by this endmost part terminal, the cable, or wireless is formed. This control unit The storage which an endmost part terminal is made to correspond and memorizes the data received from the endmost part terminal, When a confirmation-of-receipt response is [no] unreceivable from endmost part terminals, the endmost part terminal which was not able to receive data from the contents of the store is searched, and the control means which transmits the same data as received data through the searched endmost part terminal is established.

[0007] In the data transmission system which makes two or more set cable connection of the terminal which receives the data and transmits a confirmation-of-receipt response, and performs data transmission mutually between each terminal when invention according to claim 2 has data transmission in self-addressed One set only of a terminal and the connected terminal are used as an endmost part terminal among each terminal, and the control unit connected by this endmost part terminal, the cable, or wireless is formed. This control unit The storage which prepared the 2nd table which memorizes the 1st table which an endmost part terminal is made to correspond and memorizes the data received from the endmost part terminal, the physical-connection condition between each terminal, and an electrical installation condition, When a confirmation-of-receipt response is able to be received [no] from endmost part terminals, the endmost part terminal which was not able to receive data from the contents of the store is searched. The control means which performs control which

receives the data from other endmost part terminals, and memorizes the right or wrong of an electrical installation condition on the 2nd table while transmitting the same data as received data through the searched endmost part terminal, An open-circuit location specification means to pinpoint an open-circuit location from the contents of the 2nd table when data are memorized by the 1st table corresponding to all endmost part terminals is established.

[0008]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

(Gestalt of the 1st operation) Drawing 1 is the block diagram showing a system-wide configuration, and this system consists of 11 terminals of a terminal A1, terminal B-2, a terminal C3, a terminal D4, a terminal E5, a terminal F6, a terminal G7, a terminal H8, a terminal I9, a terminal J10, and a terminal K11, and one control unit 12, and constitutes the node branch-type network mutually.

[0009] Namely, said terminal A1 is connected with terminal B-2 and a terminal C3 through the cable-transmission ways 13 and 14, respectively. Said terminal B-2 connects with a terminal D4 and a terminal E5 through the cable-transmission ways 15 and 16, respectively. Said terminal C3 is connected with a terminal G7 and a terminal H8 through the cable-transmission ways 17 and 18, respectively. As for said terminal D4, it connected with the terminal J10 and the terminal K11 through the cable-transmission ways 19 and 20, respectively, and it connected with the terminal F6 through the cable-transmission way 21, and said terminal E has connected said terminal H8 with the terminal I9 through the cable-transmission way 22.

[0010] In addition, computer-related peripherals, such as various AV equipments, such as a personal computer which constitutes LAN in the company as a terminal, for example, a printer or a videocassette recorder which constitutes a domestic network through node branch-type with a high degree of freedom or the IEEE1394 high-speed serial bus interface in which daisy chain connection is possible, DVD and TV, and a video camera, a personal computer, a scanner, CD-ROM, and a hard disk, etc. correspond.

[0011] Among said each terminals 1-11, a terminal F6, a terminal G7, a terminal I9, a terminal J10, and a terminal K11 are endmost part terminals connected to one set only of a terminal, respectively, and have connected said control unit 12 to these endmost part terminals F6, G7, I9, J10, and K11 through the transmission line 23 for emergencies of a cable, respectively. Drawing 2 shows a format of the transmit data which flows a transmission line, and this transmit data attaches a code and a

transmitting agency terminal code as a header in the end of a transmitting tip.

[0012] the port 311 connected to said each endmost part terminals F6, G7, I9, J10, and K11 through the transmission line 23 for emergencies as said control unit 12 is shown in drawing 3 , 312, 313, 314, --31n It consists of the transmitting section and a receive section, and is 311-31n of said each port. Means of communications 32 which minds and performs transmission and reception of said each endmost part terminals F6, G7, I9, J10, and K11 and data, It constitutes from a control means 35 which controls an open-circuit location specification means 33 to perform processing which pinpoints an open-circuit location, storage 34, and said means of communications 32, the open-circuit location specification means 33 and storage 34. In addition, the function performed by the program of a microcomputer constitutes said means of communications 32, the open-circuit location specification means 33, and a control means 35.

[0013] As shown in said storage 34 at drawing 4 , the codes F, G, I, J, and K of each of said endmost part terminals F6, G7, I9, J10, and K11 are set up. Endmost part terminal table 34a which memorizes the data received from the endmost part terminals F6, G7, I9, J10, and K11 in the data storage area corresponding to the corresponding endmost part terminal code, Code A-K of each of said terminals 1-11 is set up. While setting up the code of the terminal connected corresponding to each of this code A-K and showing the physical-connection condition on a network with each terminal, it has connection terminal table 34b which prepared the area which memorizes an actual electrical installation condition with the terminal in that physical-connection condition. And "1" is set to the area which memorizes said electrical installation condition when a normal-connection condition is checked.

[0014] Said control unit 12 performs program control based on the flow chart shown in drawing 5 . This control checks a network connection configuration at step S1 first. And whenever a new terminal is connected, this network connection configuration is checked. This check is performed based on said connection terminal table 34b, and if a new terminal is connected, the contents of said connection terminal table 34b and endmost part terminal table 34a will be rewritten.

[0015] And if it stands by from an endmost part terminal to data reception and there is reception of data from an endmost part terminal at step S2, data will be memorized at step S3 to endmost part terminal table 34a and connection terminal table 34b. That is, received data are memorized to the data area corresponding to the code of the endmost part terminal which transmitted received data to endmost part terminal table 34a, and "1" is set to the electrical installation condition storage area between the terminals with which the normal connection was checked by connection terminal table 34b.

[0016] Then, if there is reception of "a confirmation-of-receipt response" from the end of a transmitting tip which performed data transmission via all endmost part terminals from all endmost part terminals, the received data memorized to said endmost part terminal table 34a in step S4 will be eliminated. Moreover, if there is no reception of "a confirmation-of-receipt response" from the end of a transmitting tip which performed data transmission via the endmost part terminal from anywhere, it will judge that the open circuit has occurred in somewhere, and the data of addressing will be transmitted in the end of a transmitting tip it received to one of the endmost part terminals which has not memorized received data to the data area of said endmost part terminal table 34a at step S5. And the data transmitted to the data area corresponding to the endmost part terminal which transmitted the data in endmost part terminal table 34a at step S6 are memorized.

[0017] And if there is reception of data via an endmost part terminal, "1" will be set to the electrical installation condition storage area between the terminals with which the normal connection in said connection terminal table 34b was checked while memorizing the data received at step S7 to the data area corresponding to the endmost part terminal in said endmost part terminal table 34a.

[0018] Then, via an endmost part terminal, if reception of "a confirmation-of-receipt response" from the end of a transmitting tip is also one If it judged that data were transmitted in the end of a transmitting tip, data are buried at the time at the data area of said endmost part terminal table 34a and there is a **** endmost part terminal The data transmitted to the data area corresponding to the endmost part terminal which transmitted the data for open-circuit location specification to one of the endmost part terminals with which data are not buried with step S8, and transmitted the data in endmost part terminal table 34a in step S9 are memorized.

[0019] And if there is reception of data via an endmost part terminal, "1" will be set to the electrical installation condition storage area between the terminals with which the normal connection in said connection terminal table 34b was checked while memorizing the data received at step S10 to the data area corresponding to the endmost part terminal in said endmost part terminal table 34a.

[0020] Henceforth, if this is repeated and data are buried with all data areas until data are buried with the data area corresponding to each endmost part terminal of said endmost part terminal table 34a, at step S11, based on the contents of the electrical installation condition storage area of said connection terminal table 34b, an open-circuit location will be pinpointed with the open-circuit location specification means 33, and a series of control will be ended.

[0021] In such a configuration for example, when all the transmission lines 13-22 are normal. If the data of the format which a terminal H8 makes a terminal D4 a transmission place, and is shown in drawing 2 are transmitted, data will be further transmitted also to the endmost part terminal J10 and the endmost part terminal K11 via a terminal D4 while being transmitted to a terminal D4 via a terminal C3, a terminal A1, and terminal B-2 as a junction terminal. Moreover, it is transmitted also to the endmost part terminal F6 via a terminal E5 from terminal B-2. Moreover, it is transmitted also to the endmost part terminal G7 via a terminal C3. Furthermore, it is transmitted also to the endmost part terminal I9.

[0022] A control unit 12 receives by this the data which the terminal D4 transmitted through the transmission line 23 for emergencies from all the endmost part terminals F6, G7, I9, J10, and K11. It is (a) of drawing 7 to the data area corresponding to all the endmost part terminals of endmost part terminal table 34a. The received data which consist of a "Code D" transmitting former terminal code "H" and data in the end of a transmitting tip so that it may be shown are memorized. Moreover, (b) of drawing 7 "1" is set to all the electrical installation condition storage areas of each terminal of connection terminal table 34b, and the terminal which is in a connection condition physically so that it may be shown. In addition, all electrical installation condition storage areas are "0" at first.

[0023] Since received data are data addressed to the end of a local, end D4 of a transmitting tip incorporates this, and it returns "a confirmation-of-receipt response" to all other terminals. If the transmission line is normal, this "confirmation-of-receipt response" will be transmitted to a control unit 12 through all the endmost part terminals F6, G7, I9, J10, and K11 and transmission lines 23 for emergencies. A control unit 12 is (a) of drawing 8, when it checks that there has been "a confirmation-of-receipt response" from all the endmost part terminals F6, G7, I9, J10, and K11. The data memorized to the data area corresponding to each endmost part terminal of endmost part terminal table 34a so that it might be shown are eliminated. On the other hand, all the electrical installation condition storage areas in connection terminal table 34b hold the set condition of "1."

[0024] Moreover, as shown in drawing 9, supposing the open circuit has occurred for example, in the transmission line 15 between terminal B-2 and a terminal D4, and the transmission line 18 between a terminal C3 and a terminal H8, a terminal H8 will make a terminal D4 a transmission place for an open circuit at not knowing, and will transmit data. Since the transmission line 18 is disconnected, data are transmitted only to the endmost part terminal I9. A control device 12 receives data only from the endmost

part terminal I9, and is (a) of drawing 10 to endmost part terminal table 34a. Data are memorized only to the data area corresponding to the endmost part terminal I9 so that it may be shown. Moreover, it is (b) of drawing 10 to connection terminal table 34b. "1" is set only to the electrical installation condition storage area between the terminals H8 and the endmost part terminals I9 in a physical-connection condition so that it may be shown, and it recognizes that the transmission line 22 is not disconnected.

[0025] Then, since "a confirmation-of-receipt response" is not sent from the terminal D4 of a transmission place even if fixed time amount passes, it recognizes that the open circuit has generated the control unit 12 in somewhere. And a control device 12 transmits the data addressed to D4 in the end of a transmitting tip it received to the largest endmost part terminal K11 of a code among the endmost part terminals F6, G7, J10, and K11 with which the data of endmost part terminal table 34a are not memorized as an arrow head shows to drawing 11 . And this transmitted data is memorized to the data area corresponding to the endmost part terminal K11 of endmost part terminal table 34a.

[0026] The data transmitted to the endmost part terminal K11 are transmitted to D4 in the end of a transmitting tip. A terminal D4 checks that data are data of addressing in the end of a local, and incorporates this data. Thus, an open-circuit location can be avoided and the data from a terminal H8 can transmit to a terminal D4 certainly. And it is not necessary to establish a control means special to each terminals 1-11, and that you may connect with one control unit 12 in common can only simplify a system-wide configuration for the endmost part terminals F6, G7, I9, J10, and K11 through the transmission line 23 for emergencies.

[0027] Moreover, data are transmitted also to the endmost part terminal J10 via a terminal D4. At this time, since the transmission line 15 is disconnected, data are not transmitted to terminal B-2. In this way, data will be transmitted to a control unit 12 via the endmost part terminal J10. Thereby, a control device 12 receives this data and memorizes it to the data area corresponding to the endmost part terminal J10 of endmost part terminal table 34b. In this way, the contents of endmost part terminal table 34a are (a) of drawing 12 . It comes to be shown. Moreover, it is (b) of drawing 12 to connection terminal table 34b. "1" is set to the electrical installation condition storage area between the endmost part terminals K11 and terminals D4 in a physical-connection condition, and between a terminal D4 and the endmost part terminal J10 so that it may be shown, and it recognizes that transmission lines 20 and 19 are not disconnected.

[0028] Then, D4 returns "a confirmation-of-receipt response" to all other terminals in

the end of a transmitting tip. This "confirmation-of-receipt response" is told to a control unit 12 via the endmost part terminals J10 and K11. in this way, the control device 12 -- data -- a transmitting tip -- it is checked that it has been certainly transmitted to D4 at last.

[0029] However, at this time, the open-circuit location is not pinpointed yet. Then, a control device 12 is transmitted to the endmost part terminal G7 with a large code among the remaining endmost part terminals F6 and G7 through [to drawing 13 / as an arrow head shows] the transmission line 23 for emergencies for the data for open-circuit location specification which made the transmission place code the multicast and made the transmitting agency code the ID code. And this transmitted data is memorized to the data area corresponding to the endmost part terminal G7 of endmost part terminal table 34a.

[0030] It is transmitted to the endmost part terminal F6 from the endmost part terminal G7 via a terminal C3, a terminal A1, terminal B-2, and a terminal E5, and this transmit data is transmitted to a control unit 13 from the endmost part terminal F6. In this way, a control device 12 memorizes this received data for open-circuit location specification to the data area corresponding to the endmost part terminal F6 of endmost part terminal table 34a. In this way, (a) of drawing 14 Data will be memorized by all the data areas corresponding to each endmost part terminal of endmost part terminal table 34a so that it may be shown. Moreover, since transmission lines 15 and 18 have disconnected the transmit data at this time, it is not transmitted to a terminal D4 and a terminal H8.

[0031] At this time Having not disconnected the control unit 12 about the transmission line 17 between a terminal G7 and a terminal C3, the transmission line 14 between a terminal C3 and a terminal A1, the transmission line 13 between a terminal A1 and terminal B-2, the transmission line 16 between terminal B-2 and a terminal E5, and the transmission line 21 between a terminal E5 and a terminal F6 It can check and is (b) of drawing 14 . "1" is set to the electrical installation condition storage area to which connection terminal table 34b corresponds so that it may be shown.

[0032] In this way, since data were memorized by all the data areas corresponding to each endmost part terminal of endmost part terminal table 34a, it can specify that the transmission line 15 between terminal B-2s and the terminals D4 which exist from connection terminal table 34b in this time as an electrical installation condition storage area is "0", and the transmission line 18 between a terminal C3 and a terminal H8 are disconnected.

[0033] Thus, since pinpointing of an open-circuit location can be performed with the

control unit 12 connected with the endmost part terminals F6, G7, I9, J10, and K11 through the transmission line 23 for emergencies, it is not necessary to establish the special control means for pinpointing an open-circuit location to each terminals 1-11. Therefore, a system-wide configuration can be simplified also in this point. And that what is necessary is not to perform data transmission of its dedication periodically in order to usually inspect an open circuit, and just to usually perform data transmission of a passage, since data transmission for beginning when abnormalities occur at the time of data transmission, and pinpointing an open-circuit location is performed, it can prevent that the transmission efficiency of data falls for open-circuit detection as much as possible.

[0034] (Gestalt of the 2nd operation) In addition, the same sign is given to the same part as the gestalt of the 1st operation mentioned above, and a different part is explained. As shown in drawing 15, this is what replaced with the transmission line for emergencies of a cable, and used the transmission line for emergencies of wireless, and provides the wireless sections 41, 42, 43, 44, and 45 and antennas 46, 47, 48, 49, and 50 in each endmost part terminals F6, G7, I9, J10, and K11, respectively.

[0035] Moreover, it is 311-31n of ports to a control unit 12. It replaced with and the wireless section 51 and an antenna 52 are formed. In such a configuration, since the data transmission between each endmost part terminals F6, G7, I9, J10, and K11 and a control device 12 can carry out on radio, the degree of freedom of the arrangement location of a control device 12 becomes large, and there is also no trouble of wiring. In addition, of course, the same operation effectiveness as the gestalt of the 1st operation mentioned above also in the gestalt of this operation is acquired.

[0036]

[Effect of the Invention] According to invention claim 1 and given in two, it is not necessary to establish the special control means for avoiding an open-circuit location to each terminal, therefore a system-wide configuration can be simplified, moreover, an open-circuit location is avoided and data transmission can be done certainly. Moreover, according to invention according to claim 2, an open-circuit location can be pinpointed without establishing the special control means for pinpointing an open-circuit location to each terminal further, a system-wide configuration can be simplified also by this, and it can prevent that the transmission efficiency of data falls for open-circuit detection as much as possible.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram in which showing the gestalt of operation of the 1st of this invention, and showing a system-wide configuration.

[Drawing 2] Drawing showing the data format used with the gestalt of this operation.

[Drawing 3] The block diagram showing the configuration of the control device in the gestalt of this operation.

[Drawing 4] Drawing showing the configuration of the endmost part terminal table of the store in the gestalt of this operation, and a connection terminal table.

[Drawing 5] The flow chart showing the program control by the control unit in the gestalt of this operation.

[Drawing 6] Drawing for explaining the actuation of forward always in the system of the gestalt of this operation.

[Drawing 7] Drawing showing the condition of the endmost part terminal table at the time of the normal actuation in the system of the gestalt of this operation, and a connection terminal table.

[Drawing 8] Drawing showing the condition of the endmost part terminal table at the time of the normal actuation in the system of the gestalt of this operation, and a connection terminal table.

[Drawing 9] Drawing for explaining the actuation at the time of open-circuit generating in the system of the gestalt of this operation.

[Drawing 10] Drawing showing the condition of the endmost part terminal table at the time of open-circuit generating in the system of the gestalt of this operation, and a connection terminal table.

[Drawing 11] Drawing for explaining the actuation at the time of open-circuit generating in the system of the gestalt of this operation.

[Drawing 12] Drawing showing the condition of the endmost part terminal table at the time of open-circuit generating in the system of the gestalt of this operation, and a connection terminal table.

[Drawing 13] Drawing for explaining the actuation at the time of open-circuit generating in the system of the gestalt of this operation.

[Drawing 14] Drawing showing the condition of the endmost part terminal table at the time of open-circuit generating in the system of the gestalt of this operation, and a connection terminal table.

[Drawing 15] The block diagram in which showing the gestalt of operation of the 2nd of this invention, and showing a system-wide configuration.

[Drawing 16] The block diagram showing the configuration of the control device in the gestalt of this operation.

[Description of Notations]

1-11 -- Terminal

12 -- Control unit

13-22 -- Cable-transmission way

23 -- Transmission line for emergencies

33 -- Open-circuit location specification means

34a -- Endmost part terminal table

34b -- Connection terminal table

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-284631

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 D

G 0 6 F 13/00

3 5 1

G 0 6 F 13/00

3 5 1 M

H 0 4 L 12/44

H 0 4 L 11/00

3 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平10-86725

(22) 出願日

平成10年(1998)3月31日

(71) 出願人 000003562

東芝テック株式会社

東京都千代田区神田錦町1丁目1番地

(72) 発明者 杉山 智則

静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック技術研究所内

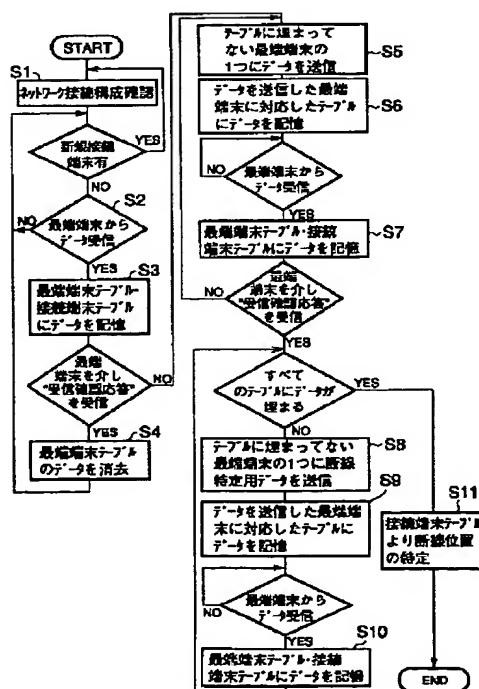
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 データ伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 各端末に断線位置を回避するための特別な制御手段を設けることなく断線位置を回避して確実にデータ伝送を行う。

【解決手段】 送信元端末から送信先端末にデータを送信するときに、このデータを制御装置が最端端末から受信すると、制御装置は、最端端末テーブルのその最端端末に対応したデータエリアに受信したデータを記憶する。その後、送信先端末からの受信確認応答の受信がなければ、制御装置は断線が発生していると判断し、最端端末テーブルのデータエリアにデータが記憶されていない最端端末の1つに受信したデータを送信する。これにより、制御装置が送信先端末からの受信確認応答を他の最端端末を介して受信すると、送信元端末からのデータが断線位置を回避して送信先端末に確実に受信されたものと判断する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自己宛にデータ送信があったときそのデータを受信して受信確認応答を送信する端末を複数台有線接続して各端末間で互いにデータ伝送を行うデータ伝送システムにおいて、

前記各端末のうち、1 台の端末とのみ接続した端末を最端端末とし、この最端端末と有線又は無線で接続した制御装置を設け、

前記制御装置は、前記最端端末から受信したデータを最端端末に対応させて記憶する記憶装置と、全ての最端端末から受信確認応答を受信できなかった場合に、前記記憶装置の内容からデータを受信できなかった最端端末を検索し、検索した最端端末を介して受信データと同一のデータを送信する制御手段とを設けたことを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項 2】 自己宛にデータ送信があったときそのデータを受信して受信確認応答を送信する端末を複数台有線接続して各端末間で互いにデータ伝送を行うデータ伝送システムにおいて、

前記各端末のうち、1 台の端末とのみ接続した端末を最端端末とし、この最端端末と有線又は無線で接続した制御装置を設け、

前記制御装置は、前記最端端末から受信したデータを最端端末に対応させて記憶する第 1 のテーブル及び前記各端末間の物理的接続状態及び電氣的接続状態を記憶する第 2 のテーブルを設けた記憶装置と、全ての最端端末から受信確認応答を受信できなかった場合に、前記記憶装置の内容からデータを受信できなかった最端端末を検索し、検索した最端端末を介して受信データと同一のデータを送信するとともに他の最端端末からそのデータを受信する制御を行って前記第 2 のテーブルに電氣的接続状態の正否を記憶する制御手段と、前記第 1 のテーブルに全ての最端端末に対応してデータが記憶されたときの前記第 2 のテーブルの内容から断線位置を特定する断線位置特定手段とを設けたことを特徴とするデータ伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、事務所内や家庭内などの通信ネットワークにおいて、断線位置を回避してデータ伝送ができるデータ伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】複数の端末を有線接続し、各端末間でデータの伝送を行うデータ伝送システムにおいて、断線位置を回避して確実にデータ伝送を行うものとして、例えば、特開平 8-51452 号公報が知られている。これは、各端末に経路情報を記憶しておくルーティングテーブルを設け、周期的に各端末と経路情報を交換しあって自端末のルーティングテーブルの経路情報を更新し、デ

ータの送信時にルーティングテーブルに記憶されている経路情報により断線位置を回避してデータ伝送を行うようになっている。

【0003】また、複数の端末を有線接続し、各端末間でデータの伝送を行うデータ伝送システムにおいて、故障や断線などにより通信不能が生じた場合にどの端末間で通信不能になったかを特定できるものとしては、例えば、特開平 5-327722 号公報が知られている。これは、複数の操作端末の間でデータの送受信を行う複数の操作端末間のデータ伝送装置に、外部からの指示により他の各操作端末への呼出コマンドに対し肯定的応答を求める各操作端末の呼出手段と、呼び出された各操作端末から肯定的応答を所定時間内に受信されたか否かを判断してその結果を記憶させる制御を行う各操作端末の応答処理制御手段と、記憶された肯定的応答データの有無から各操作端末の故障を判断する各操作端末の故障判断手段を設けている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平 8-51452 号公報のものは、各端末にルーティングテーブルを設け、周期的に各端末と経路情報を交換しあって自端末のルーティングテーブルの経路情報を更新する構成になっているため、各端末の構成や制御が複雑化する問題があった。また、特開平 5-327722 号公報のものは、各端末に呼出手段や応答処理制御手段などを設けなければならず、各端末の構成や制御が複雑化する問題があり、また、故障検出のために肯定的応答を伝送するので、この間は伝送路を占有して本来のデータ伝送ができないことになり、データの伝送効率が悪くなる問題があった。

【0005】そこで、請求項 1 及び 2 記載の発明は、各端末に断線位置を回避するための特別な制御手段を設ける必要がなく、従って、システム全体の構成を単純化でき、しかも、断線位置を回避して確実にデータ伝送ができるデータ伝送システムを提供する。また、請求項 2 記載の発明は、さらに、各端末に断線位置を特定するための特別な制御手段を設けることなく断線位置を特定することができ、これによってもシステム全体の構成を単純化でき、しかも、断線検出のためにデータの伝送効率が低下するのを極力防止できるデータ伝送システムを提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明は、自己宛にデータ送信があったときそのデータを受信して受信確認応答を送信する端末を複数台有線接続して各端末間で互いにデータ伝送を行うデータ伝送システムにおいて、各端末のうち、1 台の端末とのみ接続した端末を最端端末とし、この最端端末と有線又は無線で接続した制御装置を設け、この制御装置は、最端端末から受信したデータを最端端末に対応させて記憶する記憶装置と、

全ての最端端末から受信確認応答を受信できなかった場合に、記憶装置の内容からデータを受信できなかった最端端末を検索し、検索した最端端末を介して受信データと同一のデータを送信する制御手段とを設けたものである。

【0007】請求項2記載の発明は、自己宛にデータ送信があったときそのデータを受信して受信確認応答を送信する端末を複数台有線接続して各端末間で互いにデータ伝送を行うデータ伝送システムにおいて、各端末のうち、1台の端末とのみ接続した端末を最端端末とし、この最端端末と有線又は無線で接続した制御装置を設け、この制御装置は、最端端末から受信したデータを最端端末に対応させて記憶する第1のテーブル及び各端末間の物理的接続状態及び電氣的接続状態を記憶する第2のテーブルを設けた記憶装置と、全ての最端端末から受信確認応答を受信できなかった場合に、記憶装置の内容からデータを受信できなかった最端端末を検索し、検索した最端端末を介して受信データと同一のデータを送信するとともに他の最端端末からそのデータを受信する制御を行って第2のテーブルに電氣的接続状態の正否を記憶する制御手段と、第1のテーブルに全ての最端端末に対応してデータが記憶されたときの第2のテーブルの内容から断線位置を特定する断線位置特定手段とを設けたものである。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(第1の実施の形態)図1は、システム全体の構成を示すブロック図で、このシステムは、例えば、端末A1、端末B2、端末C3、端末D4、端末E5、端末F6、端末G7、端末H8、端末I9、端末J10、端末K11の11個の端末と1個の制御装置12からなり、互いにノード分岐型のネットワークを構成している。

【0009】すなわち、前記端末A1は端末B2及び端末C3とそれぞれ有線伝送路13、14を介して接続し、前記端末B2は端末D4及び端末E5とそれぞれ有線伝送路15、16を介して接続し、前記端末C3は端末G7及び端末H8とそれぞれ有線伝送路17、18を介して接続し、前記端末D4は端末J10及び端末K11とそれぞれ有線伝送路19、20を介して接続し、前記端末Eは端末F6と有線伝送路21を介して接続し、前記端末H8は端末I9と有線伝送路22を介して接続している。

【0010】なお、端末としては、例えば社内のLANを構成するパーソナルコンピュータやプリンタ、あるいは自由度の高いノード分岐型やディジチェーン接続が可能なIEEE1394高速シリアル・バス・インターフェースを介して家庭内のネットワークを構成するビデオデッキ、DVD、TV、ビデオカメラなどの各種AV機器やパーソナルコンピュータ、スキャナ、CD-R O

M、ハードディスクなどのコンピュータ周辺機器などが対応する。

【0011】前記各端末1～11のうち、端末F6、端末G7、端末I9、端末J10及び端末K11はそれぞれ1台の端末とのみ接続した最端端末で、この最端端末F6、G7、I9、J10、K11に前記制御装置12をそれぞれ有線の非常用伝送路23を介して接続している。図2は伝送路を流れる送信データのフォーマットを示し、この送信データはヘッダーとして送信先端末コード、送信元端末コードを付すようになっている。

【0012】前記制御装置12は、図3に示すように、前記各最端端末F6、G7、I9、J10、K11に非常用伝送路23を介して接続するポート311、312、313、314、…31nと、送信部及び受信部からなり、前記各ポート311～31nを介して前記各最端端末F6、G7、I9、J10、K11とデータの送受信を行う通信手段32と、断線位置を特定する処理を行う断線位置特定手段33と、記憶装置34と、前記通信手段32、断線位置特定手段33及び記憶装置34を制御する制御手段35とで構成している。なお、前記通信手段32、断線位置特定手段33及び制御手段35はマイクロコンピュータのプログラムにより実行される機能により構成するものである。

【0013】前記記憶装置34には、図4に示すように、前記各最端端末F6、G7、I9、J10、K11のコードF、G、I、J、Kが設定され、最端端末F6、G7、I9、J10、K11から受信したデータを該当する最端端末コードに対応したデータ格納エリアに記憶する最端端末テーブル34aと、前記各端末1～11のコードA～Kが設定され、この各コードA～Kに対応して接続している端末のコードを設定して各端末とのネットワーク上の物理的接続状態を示すとともにその物理的接続状態にある端末との実際の電氣的接続状態を記憶するエリアを設けた接続端末テーブル34bを備えている。そして、前記電氣的接続状態を記憶するエリアには、正常接続状態が確認されたとき「1」がセットされるようになっている。

【0014】前記制御装置12は、図5に示す流れ図に基づくプログラム制御を行うようになっている。この制御は、先ず、ステップS1にて、ネットワーク接続構成の確認を行う。そして、新しい端末が接続される毎にこのネットワーク接続構成の確認を行う。この確認は、前記接続端末テーブル34bに基づいて行い、新しい端末が接続されると前記接続端末テーブル34b及び最端端末テーブル34aの内容を書き換える。

【0015】そして、ステップS2にて、最端端末からのデータ受信に待機し、最端端末からデータの受信があると、ステップS3にて、最端端末テーブル34a及び接続端末テーブル34bにデータを記憶する。すなわち、最端端末テーブル34aに対して受信データを送信

10

20

30

40

50

した最端端末のコードに対応したデータエリアに受信データを記憶し、接続端末テーブル 34 b に正常接続が確認された端末間の電氣的接続状態記憶エリアに「1」をセットする。

【0016】その後、全ての最端端末を経由してデータ送信を行った送信先端末からの“受信確認応答”の受信が全ての最端端末からあると、ステップ S 4 にて、前記最端端末テーブル 34 a に記憶した受信データを消去する。また、最端端末を経由してデータ送信を行った送信先端末からの“受信確認応答”の受信がどこからもなければ、どこかで断線が発生していると判断し、ステップ S 5 にて、前記最端端末テーブル 34 a のデータエリアに受信データを記憶していない最端端末の 1 つに受信した送信先端末宛でのデータを送信する。そして、ステップ S 6 にて、最端端末テーブル 34 a におけるデータを送信した最端端末に対応したデータエリアに送信したデータを記憶する。

【0017】そして、最端端末を経由してデータの受信があると、ステップ S 7 にて、前記最端端末テーブル 34 a におけるその最端端末に対応したデータエリアに受信したデータを記憶するとともに前記接続端末テーブル 34 b における正常接続が確認された端末間の電氣的接続状態記憶エリアに「1」をセットする。

【0018】その後、最端端末を経由して送信先端末からの“受信確認応答”の受信が一つでもあると、送信先端末にデータが送信されたと判断し、その時点で前記最端端末テーブル 34 a のデータエリアにデータが埋まっていなくて最端端末があれば、ステップ S 8 にて、データの埋まっていない最端端末の 1 つに断線位置特定用データを送信し、ステップ S 9 にて、最端端末テーブル 34 a におけるデータを送信した最端端末に対応したデータエリアに送信したデータを記憶する。

【0019】そして、最端端末を経由してデータの受信があると、ステップ S 10 にて、前記最端端末テーブル 34 a におけるその最端端末に対応したデータエリアに受信したデータを記憶するとともに前記接続端末テーブル 34 b における正常接続が確認された端末間の電氣的接続状態記憶エリアに「1」をセットする。

【0020】以降、前記最端端末テーブル 34 a の各最端端末に対応したデータエリアにデータが埋まるまでこれを繰返し、全てのデータエリアにデータが埋まると、ステップ S 11 にて、断線位置特定手段 33 により前記接続端末テーブル 34 b の電氣的接続状態記憶エリアの内容に基づいて断線位置を特定し、一連の制御を終了する。

【0021】このような構成において、例えば、全ての伝送路 13~22 が正常のときに、端末 H 8 が端末 D 4 を送信先として図 2 に示すフォーマットのデータを送信すると、データは端末 C 3、端末 A 1、端末 B 2 を中継端末として経由して端末 D 4 に送信されるとともに、さ

らに端末 D 4 を経由して最端端末 J 10 及び最端端末 K 11 にも送信される。また、端末 B 2 から端末 E 5 を経由して最端端末 F 6 にも送信される。また、端末 C 3 を経由して最端端末 G 7 にも送信される。さらに、最端端末 I 9 にも送信される。

【0022】これにより、制御装置 12 は非常用伝送路 23 を介して全ての最端端末 F 6、G 7、I 9、J 10、K 11 から端末 D 4 が送信したデータを受信し、最端端末テーブル 34 a の全ての最端端末に対応するデータエリアに図 7 の(a) に示すように送信先端末コード「D」、送信元端末コード「H」、データからなる受信データを記憶する。また、図 7 の(b) に示すように接続端末テーブル 34 b の各端末と物理的に接続状態にある端末との全ての電氣的接続状態記憶エリアに「1」をセットする。なお、最初は全ての電氣的接続状態記憶エリアは「0」になっている。

【0023】送信先端末 D 4 は、受信データが自端末宛のデータなのでこれを取込み、他の全ての端末に対して“受信確認応答”を返す。伝送路が正常であれば、この“受信確認応答”は全ての最端端末 F 6、G 7、I 9、J 10、K 11 及び非常用伝送路 23 を介して制御装置 12 に送信される。制御装置 12 は、全ての最端端末 F 6、G 7、I 9、J 10、K 11 から“受信確認応答”があったことを確認すると、図 8 の(a) に示すように最端端末テーブル 34 a の各最端端末に対応するデータエリアに記憶したデータを消去する。一方、接続端末テーブル 34 b における全ての電氣的接続状態記憶エリアは「1」のセット状態を保持する。

【0024】また、例えば、図 9 に示すように、端末 B 2 と端末 D 4 との間の伝送路 15 及び端末 C 3 と端末 H 8 との間の伝送路 18 において断線が発生しているとすると、端末 H 8 は、断線を知らずに端末 D 4 を送信先としてデータを伝送する。伝送路 18 が断線しているのでデータは最端端末 I 9 にのみ送信される。制御装置 12 は最端端末 I 9 からのみデータを受信して最端端末テーブル 34 a に図 10 の(a) に示すように最端端末 I 9 に対応したデータエリアにのみデータを記憶し、また、接続端末テーブル 34 b に図 10 の(b) に示すように物理的に接続状態にある端末 H 8 と最端端末 I 9 との間の電氣的接続状態記憶エリアにのみ「1」をセットし、伝送路 22 が断線していないことを認識する。

【0025】その後、一定時間が経過しても送信先の端末 D 4 から“受信確認応答”が送られてこないのを、制御装置 12 はどこかに断線が発生していることを認識する。そして、制御装置 12 は、図 11 に矢印で示すように最端端末テーブル 34 a のデータが記憶されていない最端端末 F 6、G 7、J 10、K 11 のうち、コードの一番大きい最端端末 K 11 に受信した送信先端末 D 宛でのデータを送信する。そして、この送信したデータを最端端末テーブル 34 a の最端端末 K 11 に対応したデ

ータエリアに記憶する。

【0026】最端端末K 1 1に送信されたデータは送信先端末D 4に送信される。端末D 4はデータが自端末宛てのデータであることを確認してこのデータを取り込む。このようにして、断線位置を回避して端末H 8からのデータが端末D 4に確実に送信することができる。しかも、各端末1～11に特別な制御手段を設ける必要がなく、最端端末F 6, G 7, I 9, J 10, K 11を非常用伝送路23を介して1つの制御装置12に共通に接続するのみでよく、システム全体の構成を簡単化でき

る。

【0027】また、データは端末D 4を経由して最端端末J 10にも送信される。この時、伝送路15が断線しているので端末B 2にはデータは送信されない。こうして、最端端末J 10を経由してデータが制御装置12に送信されることになる。これにより、制御装置12はこのデータを受信し、最端端末テーブル34bの最端端末J 10に対応したデータエリアに記憶する。こうして、最端端末テーブル34aの内容は図12の(a)に示すようになる。また、接続端末テーブル34bに図12の

(b)に示すように物理的接続状態にある最端端末K 11と端末D 4との間及び端末D 4と最端端末J 10との間の電氣的接続状態記憶エリアに「1」をセットし、伝送路20, 19が断線していないことを認識する。

【0028】その後、送信先端末D 4は他の全ての端末に対して“受信確認応答”を返す。この“受信確認応答”は最端端末J 10, K 11を経由して制御装置12に伝えられる。こうして制御装置12はデータが送信先端末D 4に確実に送信されたことを確認する。

【0029】しかし、この時点ではまだ断線位置は特定

されていない。そこで、制御装置12は、送信先コードをマルチキャストとし、送信元コードをIDコードとした断線位置特定用データを図13に矢印で示すように非常用伝送路23を介して残りの最端端末F 6, G 7のうちコードの大きい最端端末G 7に送信する。そして、この送信したデータを最端端末テーブル34aの最端端末G 7に対応したデータエリアに記憶する。

【0030】この送信データは、最端端末G 7から端末C 3、端末A 1、端末B 2、端末E 5を経由して最端端末F 6に送信され、最端端末F 6から制御装置13に送信される。こうして、制御装置12はこの受信した断線位置特定用データを最端端末テーブル34aの最端端末F 6に対応したデータエリアに記憶する。こうして、図14の(a)に示すように最端端末テーブル34aの各最端端末に対応したデータエリアの全てにデータが記憶されることになる。また、このときの送信データは伝送路15と18が断線しているので、端末D 4及び端末H 8には送信されない。

【0031】この時点で、制御装置12は端末G 7と端末C 3との間の伝送路17、端末C 3と端末A 1との間

の伝送路14、端末A 1と端末B 2との間の伝送路13、端末B 2と端末E 5との間の伝送路16及び端末E 5と端末F 6との間の伝送路21については断線していないことを確認でき、図14の(b)に示すように、接続端末テーブル34bの該当する電氣的接続状態記憶エリアに「1」をセットする。

【0032】こうして、最端端末テーブル34aの各最端端末に対応するデータエリアの全てにデータが記憶されたので、この時点での接続端末テーブル34bから、電氣的接続状態記憶エリアが「0」のままにある、端末B 2と端末D 4との間の伝送路15及び端末C 3と端末H 8との間の伝送路18が断線しているということが特定できる。

【0033】このように最端端末F 6, G 7, I 9, J 10, K 11と非常用伝送路23を介して接続している制御装置12により断線位置の特定ができるので、各端末1～11に断線位置を特定するための特別な制御手段を設ける必要はない。従って、この点においてもシステム全体の構成を簡単化できる。しかも、通常は断線を検査するためにそれ専用のデータ送信を定期的に行う必要がなく、通常通りのデータ送信を行えばよく、データ送信時に異常が発生したとき始めて断線位置を特定するためのデータ送信を行うので、断線検出のためにデータの伝送効率が低下するのを極力防止できる。

【0034】(第2の実施の形態)なお、前述した第1の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付し、異なる部分について説明する。これは、図15に示すように、有線の非常用伝送路に代えて無線の非常用伝送路を使用したもので、各最端端末F 6, G 7, I 9, J 10, K 11にそれぞれ無線部41, 42, 43, 44, 45及びアンテナ46, 47, 48, 49, 50を設けている。

【0035】また、制御装置12にポート311～31nに代えて無線部51とアンテナ52を設けている。このような構成においては、各最端端末F 6, G 7, I 9, J 10, K 11と制御装置12との間のデータ伝送が無線で行うことができるので、制御装置12の配置位置の自由度が大きくなり、また、配線の面倒もない。なお、この実施の形態においても前述した第1の実施の形態と同様の作用効果が得られるのは勿論である。

【0036】

【発明の効果】請求項1及び2記載の発明によれば、各端末に断線位置を回避するための特別な制御手段を設ける必要がなく、従って、システム全体の構成を簡単化でき、しかも、断線位置を回避して確実にデータ伝送ができる。また、請求項2記載の発明によれば、さらに、各端末に断線位置を特定するための特別な制御手段を設けることなく断線位置を特定することができ、これによってもシステム全体の構成を簡単化でき、しかも、断線検出のためにデータの伝送効率が低下するのを極力防止で

きる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態を示すもので、システム全体の構成を示すブロック図。

【図 2】同実施の形態で使用するデータフォーマットを示す図。

【図 3】同実施の形態における制御装置の構成を示すブロック図。

【図 4】同実施の形態における記憶装置の最端端末テーブル及び接続端末テーブルの構成を示す図。

【図 5】同実施の形態における制御装置によるプログラム制御を示す流れ図。

【図 6】同実施の形態のシステムにおける正常時の動作を説明するための図。

【図 7】同実施の形態のシステムにおける正常動作時の最端端末テーブル及び接続端末テーブルの状態を示す図。

【図 8】同実施の形態のシステムにおける正常動作時の最端端末テーブル及び接続端末テーブルの状態を示す図。

【図 9】同実施の形態のシステムにおける断線発生時の動作を説明するための図。

【図 10】同実施の形態のシステムにおける断線発生時の最端端末テーブル及び接続端末テーブルの状態を示す*

* 図。

【図 1 1】同実施の形態のシステムにおける断線発生時の動作を説明するための図。

【図 1 2】同実施の形態のシステムにおける断線発生時の最端端末テーブル及び接続端末テーブルの状態を示す図。

【図 1 3】同実施の形態のシステムにおける断線発生時の動作を説明するための図。

【図 1 4】同実施の形態のシステムにおける断線発生時の最端端末テーブル及び接続端末テーブルの状態を示す図。

【図 1 5】本発明の第 2 の実施の形態を示すもので、システム全体の構成を示すブロック図。

【図 1 6】同実施の形態における制御装置の構成を示すブロック図。

【符号の説明】

1 ～ 1 1 … 端末

1 2 … 制御装置

1 3 ～ 2 2 … 有線伝送路

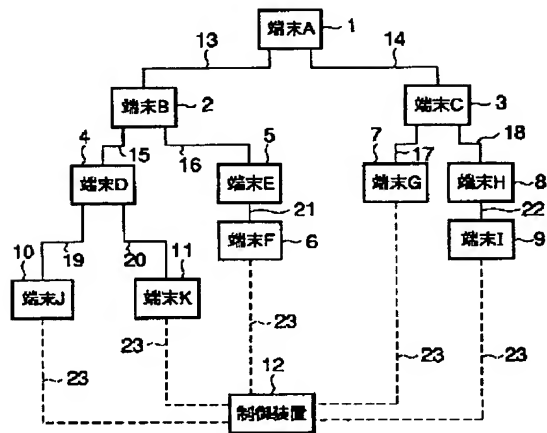
2 3 … 非常用伝送路

3 3 … 断線位置特定手段

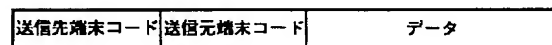
3 4 a … 最端端末テーブル

3 4 b … 接続端末テーブル

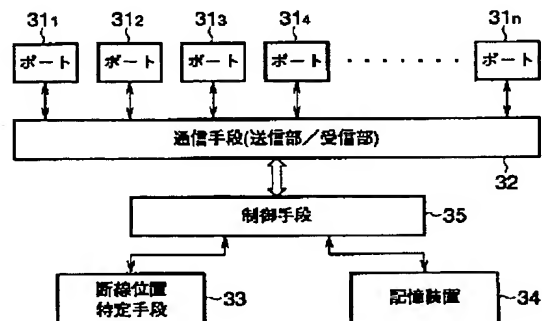
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図4】

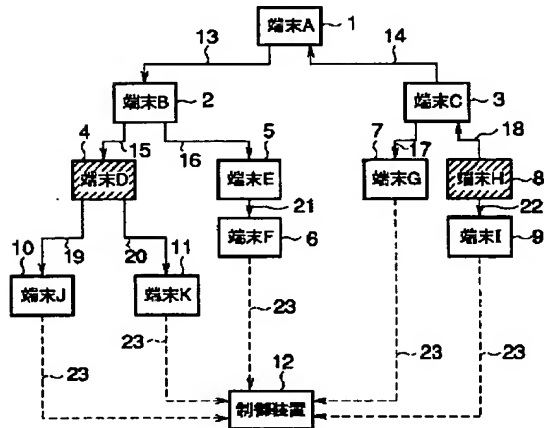
最端端末ポート	データ	端末 ポート	接続端末 ポート	接続端末 状態	接続端末 ポート	接続端末 状態
F		A	B		C	
G		B	A		D	
I		C	A		G	
J		D	B		J	
K		E	B		F	
		F	E			

34a

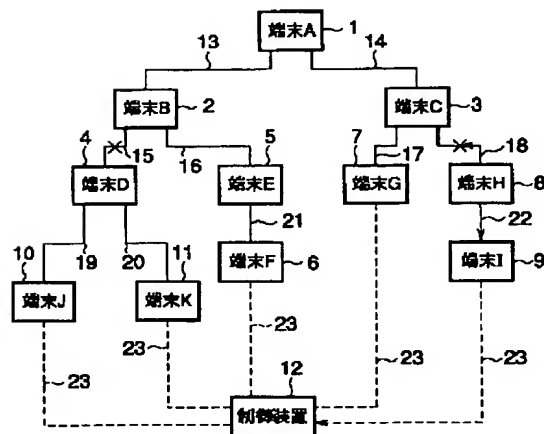
端末 ポート	接続端末 ポート	接続端末 状態	接続端末 ポート	接続端末 状態
A	B		C	
B	A		D	
C	A		G	
D	B		J	
E	B		F	
F	E			

34b

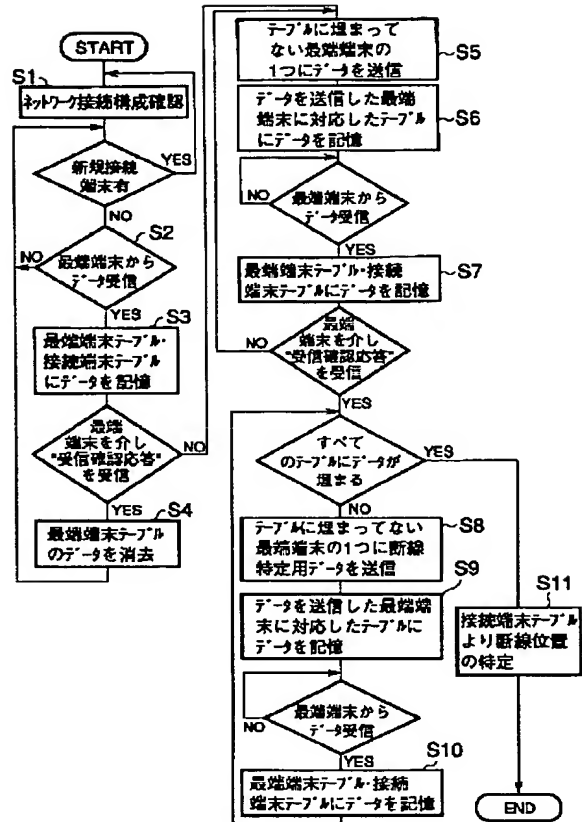
【図6】



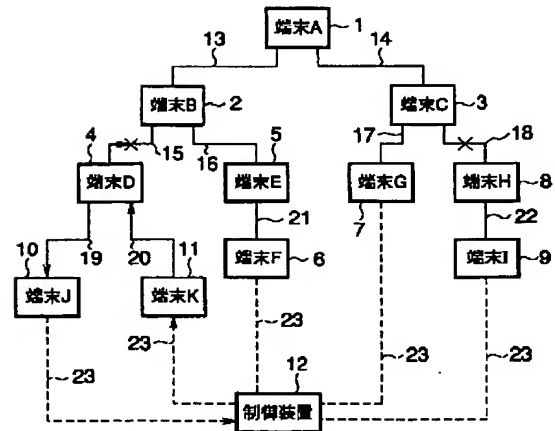
【図9】



【図5】



【図11】



【図7】

最末端 コード	データ		
F	D	H	データ
G	D	H	データ
I	D	H	データ
J	D	H	データ
K	D	H	データ

(a)

【図8】

最末端 コード	データ		
F			
G			
I			
J			
K			

(a)

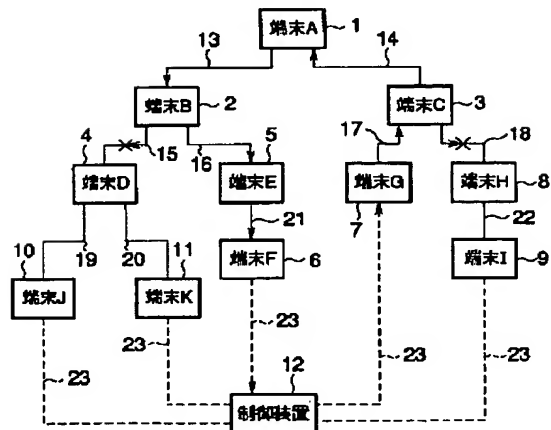
端 末 コード	接続端末		接続端末 コード	接続端末		接続端末 コード	接続端末	
	コード	状態		コード	状態		コード	状態
A	B	1	C	1				
B	A	1	D	1	E	1		
C	A	1	G	1	H	1		
D	B	1	J	1	K	1		
E	B	1	F	1				
F	E	1						
G	C	1						
H	C	1	I	1				
I	H	1						
J	D	1						
K	D	1						

(b)

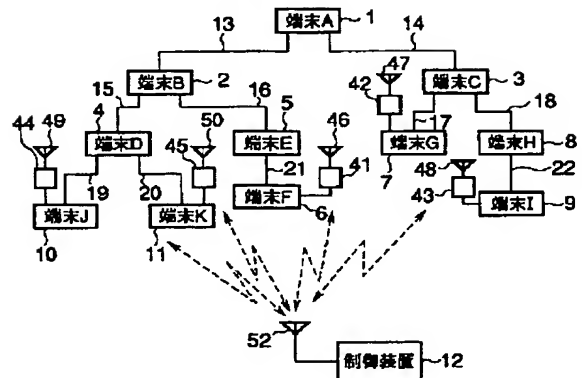
端 末 コード	接続端末		接続端末 コード	接続端末		接続端末 コード	接続端末	
	コード	状態		コード	状態		コード	状態
A	B	1	C	1				
B	A	1	D	1	E	1		
C	A	1	G	1	H	1		
D	B	1	J	1	K	1		
E	B	1	F	1				
F	E	1						
G	C	1						
H	C	1	I	1				
I	H	1						
J	D	1						
K	D	1						

(b)

【図13】



【図15】



【図10】

34a

最端端末 コード	データ
F	
G	
I	D H データ
J	
K	

(a)

34b

端 末 コード	接続端末 コード	状態	接続端末 コード	状態	接続端末 コード	状態
A	B	0	C	0		
B	A	0	D	0	E	0
C	A	0	G	0	H	0
D	B	0	J	0	K	0
E	B	0	F	0		
F	E	0				
G	C	0				
H	C	0	I	1		
I	H	1				
J	D	0				
K	D	0				

(b)

【図12】

34a

最端端末 コード	データ
F	
G	
I	D H データ
J	D H データ
K	D H データ

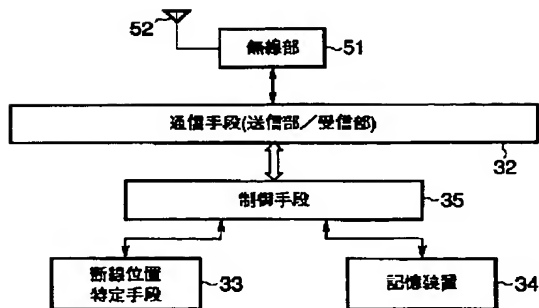
(a)

34b

端 末 コード	接続端末 コード	状態	接続端末 コード	状態	接続端末 コード	状態
A	B	0	C	0		
B	A	0	D	0	E	0
C	A	0	G	0	H	0
D	B	0	J	1	K	1
E	B	0	F	0		
F	E	0				
G	C	0				
H	C	0	I	1		
I	H	1				
J	D	1				
K	D	1				

(b)

【図16】



【図 1 4】

34a

最端端末 コード	データ		
F	7桁	ID	データ
G	7桁	ID	データ
I	D	H	データ
J	D	H	データ
K	D	H	データ

(a)

34b

端 末 コード	接続端末		接続端末		接続端末	
	コード	状態	コード	状態	コード	状態
A	B	1	C	1		
B	A	1	D	0	E	1
C	A	1	G	1	H	0
D	B	0	J	1	K	1
E	B	1	F	1		
F	E	1				
G	C	1				
H	C	0	I	1		
I	H	1				
J	D	1				
K	D	1				

(b)